Futuro

CAMPO Y TECNOLOGIA

OPINION

2/3 ¿Por qué la ciencia?

por Augusto Pérez Lindo

DONDE LOS POLLOS ANDAN CRUDOS

El campo es ese lugar donde los pollos andan crudos, sentenciaba Macedonio Fernández. Y el escritor Manuel Gálvez evidenciaba una desubicación aún mayor con respecto a las pampas chatas. Cuentan sus descendientes que visitó una sola vez un campo que había heredado y henchido de aire puro y de entusiasmo comentó: "¡Qué lindo lugar para escribir un libro!"... y nunca más volvió. El descuidado patrimonio, por supuesto, se perdió y los herederos de Gálvez sólo se quedaron con la anécdota. Las arcas vacías de esta Argentina obligan a reflexiones menos literarias y más prácticas. Sobre todo si se tiene en cuenta que la tecnificación del campo —desde la mejora genética de las semillas hasta la computarización— ha implicado una mutación en el mapa mundial de la producción agraria que convierte a países pequeños y de suelo avaro en cómodos autoabastecedores e inclusive exportadores. En esta edición de *Futuro* los robots se transforman en agricultores, la alfalfa se patenta y Carlos López Saubidet se refiere a la actividad del INTA como productor de tecnología. Cierto es, sin embargo, que aún y pese a los adelantos nadie se atreve a decir que los pollos se pasean rotisados por las chacras.

2000

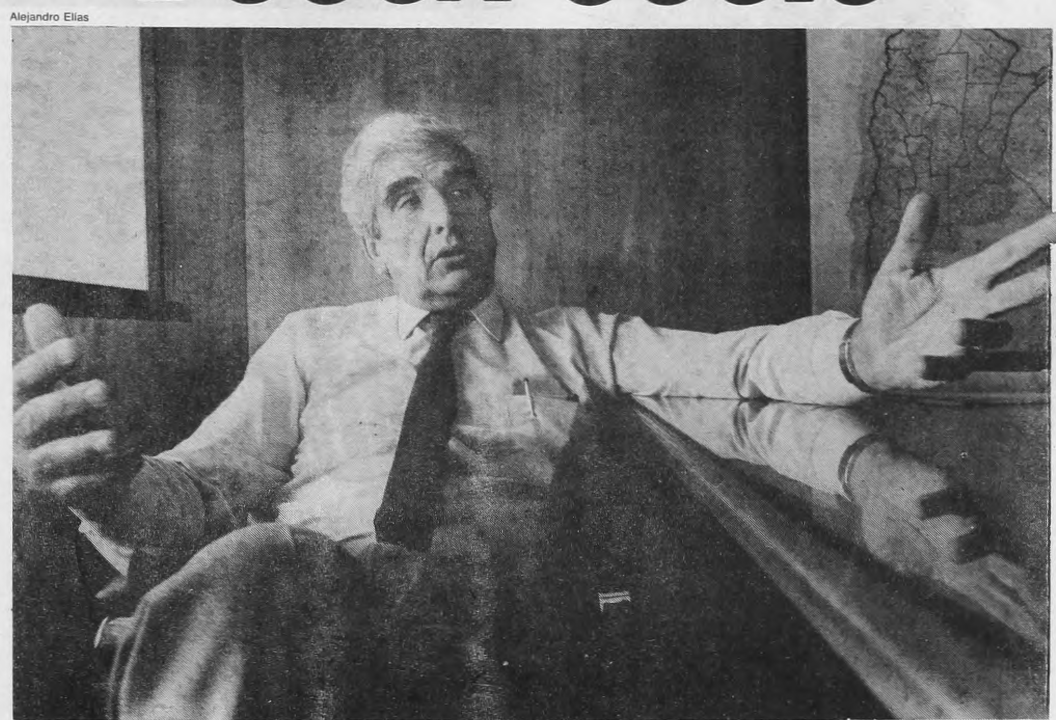
Nadie sabe si el tercer milenio nos encontrará, como alguien advertía, unidos o dominados. Lo que al menos sí sabe el multifacético autor Isaac Asimov, gracias a una prolija investigación en la que evitó pronósticos, es que en el calendario bizantino el 2000 corresponderá al año 7507. En cambio, en el calendario judío sufrirá una inflación bastante menor y será el año 5759. Por su parte, al inaugurar la próxima centuria los chinos celebrarán el año 4698, mientras que los mahometanos (si el ayatola no lo prohibe, horca mediante) festejarán el comienzo de 1418. Pero ocurra lo que ocurra, ya hay quien está tomando precauciones para no quedarse fuera de la fiesta. Según informa la revista *Life*, en el elegante hotel Ritz de Londres han recibido la carta de un joven, en la que solicita la reserva de una mesa para cuatro personas para las ocho de la noche del 31 de diciembre de 1999. Con su flema característica, los empleados hicieron la reserva pidiendo únicamente al caballero que reconfirme cuando la fecha esté más próxima.

POLINI

CARLOS LOPEZ SAUBIDET, PRESIDENTE DEL INTA

ESTADO BUSCA SOCIO

Alejandro Elías



Por Isabel Stratta

En la Argentina, a partir de los años '60, se produjo un repunte de la producción agraria que permitió retomar los niveles perdidos de la época de oro del país agroexportador. El principal factor de esta nueva prosperidad no fue la incorporación de tierras —ya no había más "desiertos" por conquistar— sino la introducción de tecnologías, que contribuyó a multiplicar el precio de la producción pampeana y a casi cuadruplicar la productividad de la mano de obra. El INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) tuvo mucho que ver en ese impulso: el organismo estatal de investigación creado en 1956 fue responsable de extender entre los productores prácticas "aggiornadas" de manejo agrícola que, combinadas después con la rápida tractorización, hicieron la transformación. Actualmente el INTA ocupa a unos 2000 profesionales universitarios —agrónomos, veterinarios, químicos— y 6000 agentes en sus laboratorios y centros de extensión desde Abra Pampa a Tierra del Fuego, y desde hace dos años está embarcado en una semiprivatización de parte de sus investigaciones según la cual "comparte riesgos y beneficios" con empresas comerciales. El ingeniero Carlos López Saubidet, presidente del INTA —"hasta el 14 de diciembre, lo mío es un cargo político", aclara— es un fervoroso defensor de esa modalidad de asociación (que, dicho sea de paso, también ensayan otros organismos estatales como el CONICET). La considera la única posibilidad de la Argentina de engancharse "aunque sea en el último vagón" del desarrollo científico-tecnológico.

—Desde su creación el INTA fue un organismo estatal, que apoyaba con el resultado de sus investigaciones a los productores agrícolas. Y esa modalidad fue considerada exitosa durante treinta años...

—El INTA surge para dar respuesta a una necesidad de la sociedad en su conjunto. La estrangulación del sector externo impedía a la sociedad tener las divisas suficientes para el desarrollo general e industrial. La idea era, y sigue siendo, que en el año '55 el país estaba totalmente ocupado; su crecimiento no podía ser más por vía de correr las fronteras, sino que era una cuestión de rendimiento por hectárea. Así empieza el INTA, como una necesidad de desarrollo tecnológico en un país que estaba ausente del avance fenomenal de la tecnología producido en la posguerra. El programa del INTA se desarrolla en un territorio tan vasto que entre nuestras dos estaciones de extensión más alejadas entre sí hay tanta distancia como entre Madrid y Moscú. El desafío del INTA ha sido generar tecnología apropiada para zonas cultural y ecológicamente tan diversas, y también para productores distintos, desde minifundistas hasta grandes propietarios. Y yo creo que el INTA, con todas sus limitaciones y defectos, dentro de las organizaciones de la administración pública ha sido una de las más exitosas, hasta me animaría a decir: la más exitosa.

—Los joint-ventures con empresas privadas, ¿no imprimirán al INTA una reorientación de sus investigaciones hacia determinadas áreas que resulten más seguras o más inmediatamente rentables?

—La nueva modalidad apunta ante todo a la necesidad de responder ante un fenómeno nuevo: *la privatización de la ciencia*. Si uno mira hacia atrás, hace diez o veinte años la situación era más o menos así: había grandes centros de generación científica y tecnológica frente a los cuales la estrategia de los países en desarrollo como el nuestro era *importar y adaptar*. Las estructuras nacionales estaban más que nada dedicadas a adecuar esas tecnologías a las funciones ecológicas, estructurales, económicas, de la región. Pero en el mundo hace unos años se empieza a dar un fenómeno que cambia todas las reglas del juego y todas las estrategias: las ciencias, y en particular la ciencia agrícola, dejan de tener el carácter de bien público y comienzan a tomar todas las

Jardineros, peones o robots

De la misma manera que la genética revolucionó la selección de semillas, ahora la robótica hará su estruendoso aporte a la agricultura. Ya se está experimentando con los robots jardineros que pueden recolectar manzanas en un huerto o bien trasplantar pequeñas plantas en laboratorio. El nombre de la ingeniosa creación del hombre en Francia es Magalí. Se trata de un vehículo autoguiado con un brazo manipulador inteligente. Es el que recolecta la fruta. Su competidor es japonés y se encarga de hacer trasplantes en tiempo record.

La robótica promete actualmente mejorar la producción vegetal y los cultivos, tanto como lo hizo antes la genética gracias a la selección de semillas con determinados caracteres favorables. En un encuentro científico llevado a cabo en Francia se dieron a conocer dos innovaciones: el robot Magalí, capaz de recolectar manzanas en un huerto, y un robot japonés diseñado para trasplantar pequeñas plantas en laboratorio.

Científicos provenientes de múltiples disciplinas (ingeniería electrónica, biología molecular, agronomía, informática) se reunieron recientemente —informa la revista *Biofutur*— para conocer y debatir el impacto de la automatización por robots en los procedimientos de avanzada con que actualmente se generan nuevas variedades vegetales. Los robots, empleados en gran escala en las industrias de los países desarrollados, permiten aumentar la productividad, bajar los costos y mejorar la calidad de los productos.

En este contexto, Magalí fue presentada en sociedad. Se trata de un vehículo autoguiado que posee un brazo manipulador inteligente. Una vez programada para captar determinados tamaños y colores, Magalí es capaz de detectar manzanas con estas características por medio de su cámara de video y, tras extender su embudo aspirador, depositarlas suavemente en un transportador automático. Un 75 por ciento de las manzanas así cosechadas conserva sus cabos intactos y es perfectamente comercializable en el mercado europeo.

Trasplantes

El otro robot presentado en Francia fue creado para trasplantar plantas de un medio de cultivo a otro, una de las tareas esenciales en la micropropagación vegetal en laboratorio.

Lejos quedaron los días en que era indispensable una semilla o un gajo para obtener un nuevo retoño. Ahora, los científicos obtienen en sus laboratorios plantas a partir de unas pocas células vegetales cultivadas en un medio adecuado. Las novedades técnicas permiten obtener —en condiciones de completa asepsia— un gran número de plantas, propagadas a mucho mayor velocidad que con los métodos convencionales. Además, los científicos pueden seleccionar los caracteres que desean para sus plantas —por ejemplo, resistencia a una determinada plaga o tamaño de los tallos— sin tener que aguardar, como antes, los prolongados tiempos de crecimiento y cruzas sucesivas de las plantas. Finalmente, las plantas manipuladas "in vitro" ocupan ínfimo espacio respecto de las cultivadas en invernaderos o en el campo.

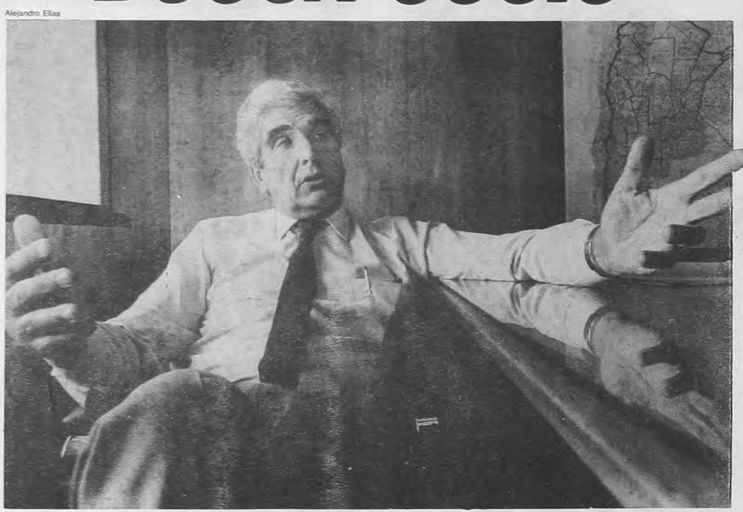
Yoshikoyi Miwa, de la Universidad Waseda en el Japón, aseguró que su invento "puede trasplantar plántulas en sesenta segundos, tiempo que será reducido en el futuro a la mitad". El robot japonés consta de un sistema de detección del campo eléctrico generado por una planta en crecimiento de no más de veinte milímetros de altura y medio milímetro de diámetro. Una vez detectada, ubica la posición en que se encuentra, la toma con sus pinzas y la transporta a otro medio de cultivo. Como si esto fuera poco, el robot puede conocer el estado de desarrollo de lo sembrado por medio de un detector de colores y así reordenar los retoños de acuerdo con el tamaño, plantándolos cada cinco milímetros.

Si bien los investigadores reconocen ampliamente las impresionantes ventajas de la "robotización vegetal", también subrayan los altos costos de esta tecnología, que la hace inaccesible en la práctica. Por su parte, los creadores de los robots no dudan de que las máquinas disminuirán su precio a medida que se simplifiquen algunos de sus componentes.

CARLOS LOPEZ SAUBIDET, PRESIDENTE DEL INTA

ESTADO BUSCA SOCIO

Alejandro Elías



Por Isabel Stratta

En la Argentina, a partir de los años '60, se produjo un repunte de la producción agraria que permitió retomar los niveles perdidos de la época de oro del país agroexportador. El principal factor de esta nueva prosperidad no fue la incorporación de tierras —ya no había más "desiertos" por conquistar— sino la introducción de tecnologías, que contribuyó a multiplicar el precio de la producción pampeana y a casi cuadruplicar la productividad de la mano de obra. El INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) tuvo mucho que ver en ese impulso: el organismo estatal de investigación creado en 1956 fue responsable de extender entre los productores prácticas "aggiornadas" de manejo agrícola que, combinadas después con la rápida tractorización, hicieron la transformación. Actualmente el INTA ocupa a unos 2000 profesionales universitarios —agrónomos, veterinarios, químicos— y 6000 agentes en sus laboratorios y centros de extensión desde Abra Pampa a Tierra del Fuego, y desde hace dos años está embarcado en una semiprivatización de parte de sus investigaciones según la cual "comparte riesgos y beneficios" con empresas comerciales. El ingeniero Carlos López Saubidet, presidente del INTA —"hasta el 14 de diciembre, lo mío es un cargo político", aclara— es un fervoroso defensor de esa modalidad de asociación (que, dicho sea de paso, también ensayan otros organismos estatales como el CONICET). La considera la única posibilidad de la Argentina de engancharse "aunque sea en el último vagón" del desarrollo científico-tecnológico.

—Desde su creación el INTA fue un organismo estatal, que apoyaba con el resultado de sus investigaciones a los productores agrícolas. Y esa modalidad fue considerada exitosa durante treinta años...

—El INTA surge para dar respuesta a una necesidad de la sociedad en su conjunto. La estrangulación del sector externo impedía a la sociedad tener las divisas suficientes para el desarrollo general e industrial. La idea era, y sigue siendo, que en el año '55 el país estaba totalmente ocupado; su crecimiento no podía ser más por vía de correr las fronteras, sino que era una cuestión de rendimiento por hectárea. Así empieza el INTA, como una necesidad de desarrollo tecnológico en un país que estaba ausente del avance fenomenal de la tecnología producido en la posguerra. El programa del INTA se desarrolla en un territorio tan vasto que entre nuestras dos estaciones de extensión más alejadas entre sí hay tanta distancia como entre Madrid y Moscú. El desafío del INTA ha sido generar tecnología apropiada para zonas cultural y ecológicamente tan diversas, y también para productores distintos, desde minifundistas hasta grandes propietarios. Y yo creo que el INTA, con todas sus limitaciones y defectos, dentro de las organizaciones de la administración pública ha sido una de las más exitosas, hasta me animaría a decir: la más exitosa.

—Los joint-ventures con empresas privadas, ¿no imprimirán al INTA una reorientación de sus investigaciones hacia determinadas áreas que resulten más seguras o más inmediatamente rentables?

—La nueva modalidad apunta ante todo a la necesidad de responder ante un fenómeno nuevo: *la privatización de la ciencia*. Si uno mira hacia atrás, hace diez o veinte años la situación era más o menos así: había grandes centros de generación científica y tecnológica frente a los cuales la estrategia de los países en desarrollo como el nuestro era *importar y adaptar*. Las estructuras nacionales estaban más que nada dedicadas a adecuar esas tecnologías a las funciones ecológicas, estructurales, económicas, de la región. Pero en el mundo hace unos años se empieza a dar un fenómeno que cambia todas las reglas del juego y todas las estrategias: las ciencias, y en particular la ciencia agrícola, dejan de tener el carácter de bien público y comienzan a tomar todas las características de un bien privado. Como resultado, la inversión del sector privado en investigación en los últimos siete u ocho años es monstruosa. Y, naturalmente, cualquier empresa privada que invierta en investigación no va a ser para darle un carácter público: si invierte es para beneficiarse. Fíjese que en el mundo de la ciencia la regla de oro era siempre "publish or perish" (publica o perecerás) y hoy ha sido sustituida por "patent or perish": lo que importa es patentar. Como dato le cuento que hoy se publica menos en ciertas áreas del conocimiento científico de lo que se publicaba hace siete u ocho años, pese a que la investigación es mucho mayor.

—Ya que llegamos a ese tema: el sometimiento de la ciencia al crudo juego de la competencia, ¿no resulta peligroso para la humanidad? Descubrir una vacuna para cierta epidemia, por ejemplo, requiere que todos los que tengan información la compartan, y no que la oculten...

—Sí, ése es un aspecto problemático. Pero la otra cara es que se invierte mucho más en investigación... Pero volviendo al INTA y a la situación de la tecnología agropecuaria: lo que ocurre es que para los países que no tenemos grandes estructuras y capacidad científica para generar nuestro propio conocimiento, la estrategia anterior de importar y adaptar está cada vez más en crisis. Eso de "ir al supermercado" de la ciencia y la tecnología y tomar de los estantes aquellas tecnologías que están en libre disponibilidad, se está terminando. Ese es uno de los grandes desafíos del desarrollo tecnológico del Tercer Mundo.

—¿Cuáles son los papeles del Estado y del sector privado en esta nueva forma de asociación iniciada por el INTA hace dos años?

—Yo quisiera recordarle un dato importante. El nivel superior de conducción política de la institución, el consejo directivo del cual soy presidente, pese a ser un organismo del Estado, está integrado por representantes de las principales entidades de productores. De los diez miembros del consejo, cinco son representantes de la Sociedad Rural, Confederaciones Rurales, Federación Agraria, etc. O sea que la vinculación con el sector productor ya es tradicional, tanto que ellos forman parte del gobierno de la institución. Lo nuevo es la asociación con empresas para producir tecnología.

—Usted dijo en algún momento que durante un largo período el INTA fue el único generador de tecnología en el país y que su actividad fue suficiente para abastecer lo que el país necesitaba. ¿Dónde encuentra hoy el INTA a sus socios o potenciales socios?

—Hoy en día la importancia relativa del INTA como productor de tecnología no es la misma que tiempo atrás. En parte como producto de la misma actividad exitosa del INTA, que efectivamente durante mucho tiempo fue única, se ha ido desarrollando todo un sector privado que también hace sus aportes. Entidades multinacionales, por ejemplo, productoras de híbridos o maíz que han hecho una contribución muy importante a la producción agrícola argentina. Aprovechando muchas veces materiales desarrollados por el INTA y personal del INTA (generalmente hay un drenaje bastante importante de recursos humanos hacia las empresas privadas; lo cual no es malo).

—¿En qué se beneficia el Estado y en qué las empresas privadas en estos emprendimientos conjuntos puestos en marcha durante su gestión?

—En este cuadro de privatización de la ciencia y la tecnología y de constante avance del conocimiento, un Estado empobrecido, disminuido, está incapacitado de afrontar los tremendos costos y las tremendas complejidades de la investigación: no puede hacerlo solo. Por su parte, la dimensión económica de las empresas argentinas tampoco es la suficiente como para poner los laboratorios, la capacitación de los científicos, las bibliotecas, los equipamientos. Las empresas solas no pueden aguantar la generación de tecnología que es cada vez más cara y compleja, como sí lo puede hacer por ejemplo una Dupont o una de las grandes multinacionales.

—En los convenios concretos, ¿qué aporta cada cual?

—En este momento tenemos 16 emprendimientos conjuntos con otras tantas empresas. Por ejemplo, uno referido a la producción, trasplante, congelado y clonado de embriones con CIBBIA. Producción de insecticidas biológicos (a virus) con DESATEC S.A. De variedades mejoradas de soja con AFA, Agricultores Federados Argentinos. Con Lorenzón S.A., una empresa de Reconquista, estamos desarrollando una nueva cosechadora de algodón, adaptada a las condiciones de acá (en el Chaco llueve en la época de cosechas, lo que no sucede en otras partes del mundo)... Estamos asociados en *joint ventures*, que son de alto riesgo porque no siempre una investigación termina en un resultado aplicable: compartimos el riesgo y los costos. La entidad científica, en este caso el INTA, pone sus laboratorios, su personal formado, la biblioteca, la empresa financia el costo operativo de una parte de las investigaciones.

Así, como no tienen que hacerse cargo de todo, la dimensión de la inversión ya es accesible: ése es el secreto. Entonces, podemos permitir que el empresariado nacional pueda iniciarse en el negocio más fabuloso, que es la generación de tecnología.

—¿Cómo se definen las áreas para estos emprendimientos conjuntos?

—Tenemos condiciones. La primera es que sea para la generación de innovaciones tecnológicas, cosas que no existan en el país La segunda es que esas innovaciones sean prioritarias. La tercera es que la empresa financie por lo menos los costos operativos de la investigación; que pague sobresueldos al personal del INTA, como si ese personal estuviera trabajando en la actividad privada. Si de la investigación resulta algún producto comercializable, la empresa es la encargada de fabricarlo, distribuirlo, venderlo y demás, para lo cual paga royalties (un porcentaje sobre las ventas brutas).

—Las codiciadas patentes, ¿a quién pertenecen?

—El patentamiento se negocia. Por lo general la propiedad intelectual es del INTA, y éste otorga una licencia a la empresa. Pero, repito, eso es negociable.



Opinión

Por Augusto Pérez Lindo

¿Por qué la ciencia?

En todas las culturas existen mitos muy antiguos sobre el significado de la ciencia. En la Biblia el tema aparece junto con el pecado de Adán y en otros mitos como el de la torre de Babel. En Grecia el mito de Prometeo es uno de los que explica cómo se introduce el saber técnico entre los hombres. Estos relatos pueden presentarse en formas muy diversas en el fondo histórico de todos los pueblos. ¿Qué prueban?

En primer término, que la valorización de la ciencia no es una idea tan moderna como parece. En segundo término, que durante mucho tiempo la ciencia estuvo vinculada a lo sagrado y a lo demoníaco. Esta ambivalencia comienza a desaparecer a partir del siglo XVIII. Pero la "demitificación" y la "desacralización" del saber científico es un proceso que culmina recién en nuestro siglo XX.

Ahora valorizamos la ciencia de otro modo. Tenemos, además, un poder técnico infinitamente superior al que conocieron las culturas tradicionales. Conocer los secretos de la naturaleza era para los antiguos una ambición suprema. Y una meta inalcanzable. Sólo por la Sabiduría se podía acceder a una revelación superior del universo. Unos pocos iniciados podían aspirar a eso. Para nosotros el control de la naturaleza se ha vuelto banal. A través de los medicamentos o de los medios de transporte, a través de la electricidad o de las industrias. Nuestro mundo perdió el secreto y la fascinación que daban tanto misterio a la naturaleza y a la ciencia.

Ahora bien, no todos los pueblos han seguido el camino de la revelación y del control de la naturaleza a través de la ciencia. Tenemos en realidad dos categorías: los que han evolucionado de este modo, y los que dependen de los hallazgos y realizaciones de los primeros. Evolución endógena en el primer caso, evolución exógena, en el segundo.

Países como Argentina parecen estar a mitad de camino: entre el pensamiento mítico y el pensamiento científico. Países como Japón o Israel han juntado el mito y la ciencia para desarrollar su poderío nacional. En realidad, todas las sociedades avanzadas conservan rasgos míticos que sirven para mantener la cohesión social o la voluntad de poder. La idea del "destino manifiesto", por ejemplo, jugó un papel importante en la expansión de EE.UU. La burguesía europea moderna supo trasvasar la conciencia mítica en la idea del "saber para poder" y en la autoconciencia histórica. O sea, combinó el racionalismo empirista, el instrumentalismo técnico y la idealización histórica. Los historiadores de las ideas suelen presentar estas tendencias como antinómicas. De hecho, actuaron como factores acumulativos del progreso.

El dominio de la ciencia hace posible la autodeterminación de un pueblo. Es una razón para valorarla. Además, las sociedades modernas han convertido la ciencia y la técnica en uno de los principales agentes de crecimiento económico. Es otra razón fundamental a tener en cuenta. Esto parece tan obvio que uno podría ser acusado de predicar banalidades. Pero, ¿quién podrá negar que en Argentina la ciencia cumple una función marginal? Estamos aprendiendo a valorizar cosas elementales: la vida, la democracia, la justicia social, la libertad. Para reconstruir la sociedad y el Estado también necesitamos tener una idea acertada sobre el lugar estratégico de la ciencia.

Jardineros, peones o robots

De la misma manera que la genética revolucionó la selección de semillas, ahora la robótica hará su estruendoso aporte a la agricultura. Ya se está experimentando con los robots jardineros que pueden recolectar manzanas en un huerto o bien trasplantar pequeñas plantas en laboratorio. El nombre de la ingeniosa creación del hombre en Francia es Magalí. Se trata de un vehículo autoguiado con un brazo manipulador inteligente. Es el que recolecta la fruta. Su competidor es japonés y se encarga de hacer trasplantes en tiempo record.

La robótica promete actualmente mejorar la producción vegetal y los cultivos, tanto como lo hizo antes la genética gracias a la selección de semillas con determinados caracteres favorables. En un encuentro científico llevado a cabo en Francia se dieron a conocer dos innovaciones: el robot Magalí, capaz de recolectar manzanas en un huerto, y un robot japonés diseñado para trasplantar pequeñas plantas en laboratorio.

Científicos provenientes de múltiples disciplinas (ingeniería electrónica, biología molecular, agronomía, informática) se reunieron recientemente —informa la revista *Biofutur*— para conocer y debatir el impacto de la automatización por robots en los procedimientos de avanzada con que actualmente se generan nuevas variedades vegetales. Los robots, empleados en gran escala en las industrias de los países desarrollados, permiten aumentar la productividad, bajar los costos y mejorar la calidad de los productos.

En este contexto, Magalí fue presentada en sociedad. Se trata de un vehículo autoguiado que posee un brazo manipulador inteligente. Una vez programada para captar determinados tamaños y colores, Magalí es capaz de detectar manzanas con estas características por medio de su cámara de video y, tras extender su embudo aspirador, depositarlas suavemente en un transportador automático. Un 75 por ciento de las manzanas así cosechadas conserva sus cabos intactos y es perfectamente comercializable en el mercado europeo.

Trasplantes

El otro robot presentado en Francia fue creado para trasplantar plantas de un medio de cultivo a otro, una de las tareas esenciales en la micropropagación vegetal en laboratorio.

Lejos quedaron los días en que era indispensable una semilla o un gajo para obtener un nuevo retoño. Ahora, los científicos obtienen en sus laboratorios plantas a partir de unas pocas células vegetales cultivadas en un medio adecuado. Las novedades técnicas permiten obtener —en condiciones de completa asepsia— un gran número de plantas, propagadas a mucho mayor velocidad que con los métodos convencionales. Además, los científicos pueden seleccionar los caracteres que desean para sus plantas —por ejemplo, resistencia a una determinada plaga o tamaño de los tallos— sin tener que aguardar, como antes, los prolongados tiempos de crecimiento y cruzas sucesivas de las plantas. Finalmente, las plantas manipuladas "in vitro" ocupan ínfimo espacio respecto de las cultivadas en invernaderos o en el campo.

Yoshikoyi Miwa, de la Universidad Waseda en el Japón, aseguró que su invento "puede trasplantar plántulas en sesenta segundos, tiempo que será reducido en el futuro a la mitad". El robot japonés consta de un sistema de detección del campo eléctrico generado por una planta en crecimiento de no más de veinte milímetros de altura y medio milímetro de diámetro. Una vez detectada, ubica la posición en que se encuentra, la toma con sus pinzas y la transporta a otro medio de cultivo. Como si esto fuera poco, el robot puede conocer el estado de desarrollo de lo sembrado por medio de un detector de colores y así reordenar los retoños de acuerdo con el tamaño, plantándolos cada cinco milímetros.

Si bien los investigadores reconocen ampliamente las impresionantes ventajas de la "robotización vegetal", también subrayan los altos costos de esta tecnología, que la hace inaccesible en la práctica. Por su parte, los creadores de los robots no dudan de que las máquinas disminuirán su precio a medida que se simplifiquen algunos de sus componentes.

Derechos de autor para la alfalfa

CyT, por Alejandra Folgarait

La primera patente para una planta producida con técnicas de ingeniería genética acaba de ser otorgada por la Oficina de Patentes Europea (EPO) en Alemania.

La decisión sienta un precedente sobre el patentamiento de seres vivos recombinados genéticamente, práctica no permitida por la Convención de Patentes Europeas de 1973.

El beneficio otorgado cubre un procedimiento que permite incrementar el contenido proteico de plantas forrajeras tales como la alfalfa. Pero esto no es todo. Según informa *Science*, la patente que obtuvo la compañía norteamericana Agrigenetics también abarca a cualquier planta que se "fabrique" con la ayuda de esta técnica.

El tema de las patentes sobre organismos vivos ha conmovido en los últimos tiempos los ámbitos académicos, económicos y religiosos. En los Estados Unidos, la propiedad de un ratón que lleva un gen "myc", predisponente al cáncer de mama, acaba de ser adjudicada a la Universidad de Harvard. La polémica sobre la legitimidad de apropiarse de formas de vida así como de extender los privilegios hacia más productos que el investigado y descripto en la solicitud de patente aún continúa dentro y fuera de ese país.

Sin embargo, la situación en Europa ha sido distinta, por cuanto el acuerdo de 1973 permite patentar microorganismos pero excluye "variedades de vegetales y animales y también los procesos biológicos esenciales para producirlos". Mientras algunos interpretan la norma como una prohibición absoluta, otros sostienen que no impide proteger legalmente animales o plantas nuevas —creadas por recombinación de material genético de distinto origen— y sus partes constitutivas.

La EPO parece haber acordado con este criterio, "premiando" la invención de un procedimiento y su producto industrializable. Esta patente será válida en todo el territorio europeo. Ya hay más de un interesado que se pregunta si la EPO seguirá los pasos de su similar norteamericana, permitiendo la patente de animales inferiores e, incluso, mamíferos.





¿Por qué la ciencia?

En todas las culturas existen mitos muy antiguos sobre el significado de la ciencia. En la Biblia el tema aparece junto con el pecado de Adán y en otros mitos como el de la torre de Babel. En Grecia el mito de Prometeo es uno de los que explica cómo se introduce el saber técnico entre los hombres. Estos relatos pueden presentarse en formas muy diversas en el fondo histórico de todos los pueblos. ¿Qué prueban?

En primer término, que la valorización de la ciencia no es una idea tan moderna como parece. En segundo término, que durante mucho tiempo la ciencia estuvo vinculada a lo sagrado y a lo demoníaco. Esta ambivalencia comienza a desaparecer a partir del siglo XVIII. Pero la "demitificación" y la "desacralización" del saber científico es un proceso que culmina recién en nuestro siglo XX.

Ahora valorizamos la ciencia de otro modo. Tenemos, además, un poder técnico infinitamente superior al que conocieron las culturas tradicionales. Conocer los secretos de la naturaleza era para los antiguos una ambición suprema. Y una meta inalcanzable. Sólo por la Sabiduría se podía acceder a una revelación superior del universo. Unos pocos iniciados podían aspirar a eso. Para nosotros el control de la naturaleza se ha vuelto banal. A través de los medicamentos o de los medios de transporte, a través de la electricidad o de las industrias. Nuestro mundo perdió el secreto y la fascinación que daban tanto misterio a la naturaleza y a la ciencia.

Ahora bien, no todos los pueblos han seguido el camino de la revelación y del control de la naturaleza a través de la ciencia. Tenemos en realidad dos categorías: los que han evolucionado de este modo, y los que dependen de los hallazgos y realizaciones de los primeros. Evolución endógena en el primer caso, evolución exógena, en el segundo.

Países como Argentina parecen estar a mitad de camino: entre el pensamiento mítico y el pensamiento científico. Países como Japón o Israel han juntado el mito y la ciencia para desarrollar su poderío nacional. En realidad, todas las sociedades avanzadas conservan rasgos míticos que sirven para mantener la cohesión social o la voluntad de poder. La idea del "destino manifiesto", por ejemplo, jugó un papel importante en la expansión de EE.UU. La burguesía europea moderna supo trasvasar la conciencia mítica en la idea del "saber para poder" y en la autoconciencia histórica. O sea, combinó el racionalismo empirista, el instrumentalismo técnico y la idealización histórica. Los historiadores de las ideas suelen presentar estas tendencias como antinómicas. De hecho, actuaron como factores acumulativos del progreso.

El dominio de la ciencia hace posible la autodeterminación de un pueblo. Es una razón para valorarla. Además, las sociedades modernas han convertido la ciencia y la técnica en uno de los principales agentes de crecimiento económico. Es otra razón fundamental a tener en cuenta. Esto parece tan obvio que uno podría ser acusado de predicar banalidades. Pero, ¿quién podrá negar que en Argentina la ciencia cumple una función marginal? Estamos aprendiendo a valorizar cosas elementales: la vida, la democracia, la justicia social, la libertad. Para reconstruir la sociedad y el Estado también necesitamos tener una idea acertada sobre el lugar estratégico de la ciencia.

características de un bien privado. Como resultado, la inversión del sector privado en investigación en los últimos siete u ocho años es monstruosa. Y, naturalmente, cualquier empresa privada que invierta en investigación no va a ser para darle un carácter público: si invierte es para beneficiarse. Fíjese que en el mundo de la ciencia la regla de oro era siempre "publish or perish" (publica o perecerás) y hoy ha sido sustituida por "patent or perish": lo que importa es patentar. Como dato le cuento que hoy se publica menos en ciertas áreas del conocimiento científico de lo que se publicaba hace siete u ocho años, pese a que la investigación es mucho mayor.

—Ya que llegamos a ese tema: el sometimiento de la ciencia al crudo juego de la competencia, ¿no resulta peligroso para la humanidad? Descubrir una vacuna para cierta epidemia, por ejemplo, requiere que todos los que tengan información la compartan, y no que la oculten...

—Sí, ése es un aspecto problemático. Pero la otra cara es que se invierte mucho más en investigación... Pero volviendo al INTA y a la situación de la tecnología agropecuaria: lo que ocurre es que para los países que no tenemos grandes estructuras y capacidad científica para generar nuestro propio conocimiento, la estrategia anterior de importar y adaptar está cada vez más en crisis. Eso de "ir al supermercado" de la ciencia y la tecnología y tomar de los estantes aquellas tecnologías que están en libre disponibilidad, se está terminando. Ese es uno de los grandes desafíos del desarrollo tecnológico del Tercer Mundo.

—¿Cuáles son los papeles del Estado y del sector privado en esta nueva forma de asociación iniciada por el INTA hace dos años?

—Yo quisiera recordarle un dato importante. El nivel superior de conducción política de la institución, el consejo directivo del cual soy presidente, pese a ser un organismo del Estado, está integrado por representantes de las principales entidades de productores. De los diez miembros del consejo, cinco son representantes de la Sociedad Rural, Confederaciones Rurales, Federación Agraria, etc. O sea que la vinculación con el sector productor ya es tradicional, tanto que ellos forman parte del gobierno de la institución. Lo nuevo es la asociación con empresas para producir tecnología.

—Usted dijo en algún momento que durante un largo período el INTA fue el único generador de tecnología en el país y que su actividad fue suficiente para abastecer lo que el país necesitaba. ¿Dónde encuentra hoy el INTA a sus socios o potenciales socios?

—Hoy en día la importancia relativa del INTA como productor de tecnología no es la misma que tiempo atrás. En parte como producto de la misma actividad exitosa del INTA, que efectivamente durante mucho tiempo fue única, se ha ido desarrollando todo un sector privado que también hace sus aportes. Entidades multinacionales, por ejemplo, productoras de híbridos o maíz que han hecho una contribución muy importante a la producción agrícola argentina. Aprovechando muchas veces materiales desarrollados por el INTA y personal del INTA (generalmente hay un drenaje bastante importante de recursos humanos hacia las empresas privadas; lo cual no es malo).

—¿En qué se beneficia el Estado y en qué las empresas privadas en estos emprendimientos conjuntos puestos en marcha durante su gestión?

—En este cuadro de privatización de la ciencia y la tecnología y de constante avance del conocimiento, un Estado empobrecido, disminuido, está incapacitado de afrontar los tremendos costos y las tremendas complejidades de la investigación: no puede hacerlo solo. Por su parte, la dimensión económica de las empresas argentinas tampoco es la suficiente como para poner los laboratorios, la capacitación de los científicos, las bibliotecas, los equipamientos. Las empresas solas no pueden aguantar la generación de tecnología que es cada vez más cara y compleja, como sí lo puede hacer por ejemplo una Dupont o una de las grandes multinacionales.

—En los convenios concretos, ¿qué aporta cada cual?

—En este momento tenemos 16 emprendimientos conjuntos con otras tantas empresas. Por ejemplo, uno referido a la producción, trasplante, congelado y clonado de embriones con CIBBIA. Producción de insecticidas biológicos (a virus) con DESATEC S.A. De variedades mejoradas de soja con AFA, Agricultores Federados Argentinos. Con Lorenzón S.A., una empresa de Reconquista, estamos desarrollando una nueva cosechadora de algodón, adaptada a las condiciones de acá (en el Chaco llueve en la época de cosechas, lo que no sucede en otras partes del mundo)... Estamos asociados en *joint ventures*, que son de alto riesgo porque no siempre una investigación termina en un resultado aplicable: compartimos el riesgo y los costos. La entidad científica, en este caso el INTA, pone sus laboratorios, su personal formado, la biblioteca, la empresa financia el costo operativo de una parte de las investigaciones.

Así, como no tienen que hacerse cargo de todo, la dimensión de la inversión ya es accesible: ése es el secreto. Entonces, podemos permitir que el empresariado nacional pueda iniciarse en el negocio más fabuloso, que es la generación de tecnología.

—¿Cómo se definen las áreas para estos emprendimientos conjuntos?

—Tenemos condiciones. La primera es que sea para la generación de innovaciones tecnológicas, cosas que no existan en el país La segunda es que esas innovaciones sean prioritarias. La tercera es que la empresa financie por lo menos los costos operativos de la investigación; que pague sobresueldos al personal del INTA, como si ese personal estuviera trabajando en la actividad privada. Si de la investigación resulta algún producto comercializable, la empresa es la encargada de fabricarlo, distribuirlo, venderlo y demás, para lo cual paga royalties (un porcentaje sobre las ventas brutas).

—Las codiciadas patentes, ¿a quién pertenecen?

—El patentamiento se negocia. Por lo general la propiedad intelectual es del INTA, y éste otorga una licencia a la empresa. Pero, repito, eso es negociable.

Derechos de autor para la alfalfa

CyT, por Alejandra Folgarait

La primera patente para una planta producida con técnicas de ingeniería genética acaba de ser otorgada por la ficina de Patentes Europea (EPO) en lemania.

La decisión sienta un precedente sobre el atentamiento de seres vivos recombinados enéticamente, práctica no permitida por la onvención de Patentes Europeas de 1973.

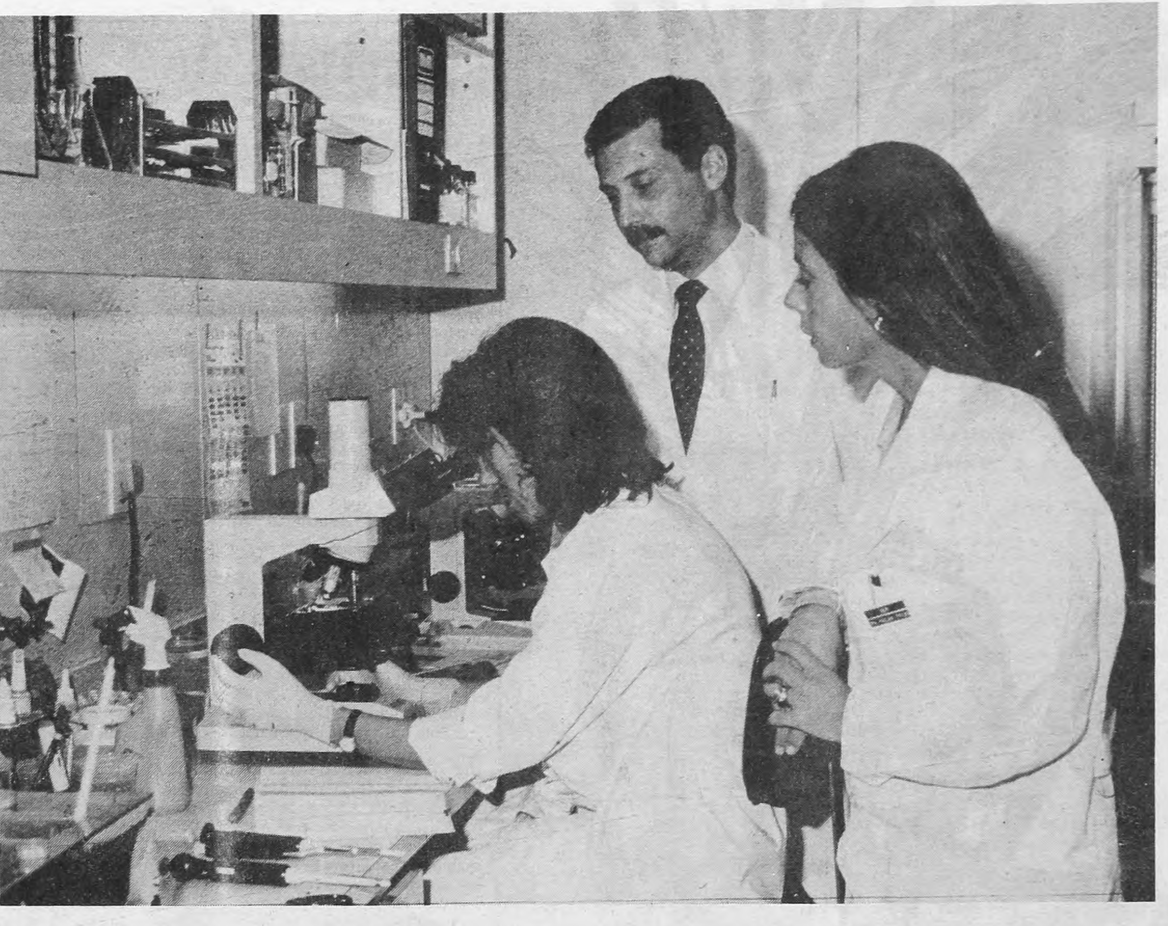
El beneficio otorgado cubre un procediiento que permite incrementar el contenio proteico de plantas forrajeras tales como alfalfa. Pero esto no es todo. Según inforna *Science*, la patente que obtuvo la comañía norteamericana Agrigenetics también barca a cualquier planta que se "fabrique" on la ayuda de esta técnica.

El tema de las patentes sobre organismos vos ha conmovido en los últimos tiempos s ámbitos académicos, económicos y relisos. En los Estados Unidos, la propiedad e un ratón que lleva un gen "myc", predisonente al cáncer de mama, acaba de ser adicada a la Universidad de Harvard. La polémica sobre la legitimidad de apropiarse de formas de vida así como de extender los privilegios hacia más productos que el investigado y descripto en la solicitud de patente aún continúa dentro y fuera de ese país.

Sin embargo, la situación en Europa ha sido distinta, por cuanto el acuerdo de 1973 permite patentar microorganismos pero excluye "variedades de vegetales y animales y también los procesos biológicos esenciales para producirlos". Mientras algunos interpretan la norma como una prohibición absoluta, otros sostienen que no impide proteger legalmente animales o plantas nuevas —creadas por recombinación de material genético de distinto origen— y sus partes constitutivas.

La EPO parece haber acordado con este criterio, "premiando" la invención de un procedimiento y su producto industrializable. Esta patente será válida en todo el territorio europeo. Ya hay más de un interesado que se pregunta si la EPO seguirá los pasos de su similar norteamericana, permitiendo la patente de animales inferiores e, incluso, mamíferos.

FECUNDACION



EL SUEÑO DEL PIBE

Por Moira Soto

Después de un año de funcionamiento de nuestro Centro, podemos hablar de los beneficios del trabajo realizado por un equipo multidisciplinario, para llegar al diagnóstico en la forma más precisa y en el menor tiempo posible", dice la doctora Ester Polak de Fried, directora asociada —junto con los doctores Ricardo Asch y Edgardo Daich— del Centro de Salud Reproductiva (CER), especializado en el enfoque y tratamiento de pacientes con problemas de fertilidad. "En 30 o 35 días se puede tener una idea bastante clara de los factores que inciden para que una pareja no pueda tener hijos. Cabe considerar que hasta hace no demasiado tiempo se necesitaban meses, incluso años, y actualmente, de acuerdo a resultados obtenidos mediante tecnología de avanzada y aparatos de gran precisión, podemos llegar rápidamente a este diagnóstico y así corregir diferentes factores."

Las causas por las cuales una pareja no puede lograr el ansiado embarazo pueden ser muy diversas: hay casos en que simplemente corrigiendo un factor infeccioso la mujer queda embarazada. Obviamente, de acuerdo a la causa, se indicará el tratamiento correspondiente, y la complejidad de las terapias va a ir en relación directa con la respuesta obtenida a los tratamientos efectuados. Si luego de varios ciclos no se produce el embarazo, se pasa a técnicas más complejas de fertilidad asistida.

"Los procedimientos que se aplican en el CER son la FIV (fertilización in vitro), el GIFT (del inglés Gamete Intra Fallopian Transfer), el ZIFT (transferencia intratubaria de cigotos o preembriones). La implementación de cada una de estas técnicas va a depender de la presencia o no de por lo menos una trompa sana", explica la doctora Polak de Fried.

FIV, GIFT y ZIFT, siglas raras y exitosas

La fecundación in vitro es aplicable a las mujeres que tienen obstruidas las trompas. Se aspiran los ovocitos por vía ecográfica trasvaginal y se los insemina en laboratorio con los espermatozoides del marido, para colocarlos luego dentro de la incubadora. A los embriones obtenidos a las 48 horas se los implanta dentro del útero. Según la experiencia del Centro de Salud Reproductiva, los logros de la FIV llegan al 20 por ciento.

Si la paciente tiene por lo menos una trompa sana, el GIFT (creado por el doctor Ricardo Asch) o el ZIFT (perteneciente al doctor John Yovich, de Australia), resultan los procedimientos aconsejables en materia de fertilidad asistida. En el caso del GIFT, espermatozoides y óvulos se colocan directamente en la trompa y la fertilización se produce en el ámbito materno, con un porcentaje de éxito de alrededor del 30 por ciento (siempre de acuerdo con cifras correspondientes al CER).

La técnica ZIFT consiste en colocar en las trompas (que deben estar sanas) el embrión logrado a partir de los óvulos fecundados por los espermatozoides en laboratorio. Previamente, mediante las llamadas drogas de fertilidad, es decir un tratamiento hormonal, se estimula el crecimiento de los folículos que contienen a los óvulos. "En los últimos meses, con este método, en cuyo empleo fuimos precursores, nuestro porcentaje de éxito está entre un 35 y un 45 por ciento. Más recientemente, de diez ZIFT que hicimos, tenemos seis embarazos, todos con evolución normal, y con un nacimiento que se estará produciendo al publicarse esta nota. Por este motivo, nosotros preferimos efectuar transferencias dentro de las trompas: parecería que este ambiente favorece el desarrollo embrionario. En la última serie implantamos quince transferencias en quince pacientes, y se lograron nueve embarazos. De estas nueve pacientes, cuatro recurrieron a la FIV y cinco al ZIFT, todas con evolución normal. En una primera serie, habíamos logrado un 30 por ciento, y en ésta alcanzamos un 60 por ciento. Se trata de pacientes muy cuidadas, muy estudiadas, prolijamente monitoreadas. Sin duda, estamos hablando de procedimientos que exigen laboratorios muy bien montados, técnicos muy entrenados. Por otra parte, los tratamientos por grupo no sólo bajan los costos, sino que estimulan el apoyo mutuo en una problemática común a las parejas asistidas."

Entre los nuevos tratamientos que se están realizando en el Centro de Salud Reproductiva, merece mencionarse el que se aplica a mujeres con falla ovárica o ausencia de menstruación precoz. Es decir, mujeres que dejaron de menstruar muy precozmente (por una operación, radiaciones, tratamientos con quimioterapia o causas desconocidas). Estas pacientes que carecen de ovarios, folículos y ovocitos, tienen una única chance: recibir ovocitos donados. Se las prepara para favorecer un ciclo artificial y en el momento indicado reciben un ovocito donado en forma altruista y anónima. La colocación se realiza mediante GIFT, ZIFT o FIV, según se tengan o no las trompas sanas. "Tenemos el primer embarazo en Sudamérica con este método", informa Ester Polak de Fried.

En un futuro muy próximo, el CER estará a punto para implementar una técnica nueva aplicable a los hombres que tienen azoespermia (carecen de espermatozoides por un problema de agenesia del conducto deferente), un problema para el que hasta hace pocos meses no existía solución. En la actualidad, es posible, a través del método de aspiración del epidídimo, obtener espermatozoides que son madurados in vitro para luego ponerlos a fertilizar con los ovocitos a la mujer. Una vez producida la fertilización, se transfiere el preembrión o embrión mediante el ZIFT o la FIV.

Perestroika en el espacio

Reestructuración y glasnost alcanzan todos los rincones y llegan al cosmos soviético. Y como efecto de tal espíritu, la URSS busca remozar las políticas de sus programas científicos y espaciales, así como las estructuras de dirección y presupuesto para hacerlas más eficientes. Pero los cambios provocan debates entre los funcionarios del área espacial.

Según lo manifestado por Roald Sadgeev, consejero científico de Mijail Gorbachov, a la publicación estadounidense *Aviation Week and Space Technology*, existe una significativa "resistencia psicológica" a las reformas entre muchos miembros de las comunidades científicas y espaciales soviéticas. Por lo pronto, un número no despreciable de funcionarios del área espacial ha comenzado a oponerse al aumento de la cooperación en esta materia con EE.UU. y Europa temiendo que esta alianza debilite el desarrollo y las potencialidades nacionales en la materia.

Esta oposición se hizo evidente en una reunión reciente en la Academia de Ciencias Soviéticas que controla diversos proyectos tecnológicos. "Me asombró escuchar que algunos de mis colegas de la Academia hacían un llamado para que se abandonen los experimentos que se realizan con otros países a fin de quedarnos sólo con nuestras actividades", dijo Segdeev, quien a su vez se encuentra cuestionado directamente por Valery Barsukov, del Instituto Vernadsky, que encabeza la delegación soviética que integrará la misión a Marte de 1994. Aparentemente esta misión, que se llevaría a cabo junto con EE.UU. y Francia, aún no ha sido definitivamente aprobada por la Unión Soviética.

Como alternativa Barsukov habría sugerido una misión de retorno a la luna marciana Fobos.

Según los estadounidenses el aumento de los debates públicos entre altos funcionarios soviéticos sobre política de dirección y programación están indicando la "inestabilidad" en el programa soviético en cuanto a una posible cooperación con el Oeste. Algo así como "has recorrido un largo camino, muchacha Perestroika, pero aún te queda mucho por recorrer".